

# Une démarche envisageable pour montrer la succession de groupes d'organismes vivants à la surface de la Terre :

## Présentation :

Niveaux : 3eme

Partie du programme concernée : Évolution des êtres vivants et histoire de la Terre

Ressources utilisées :

- les lithothèques régionales,
- une banque de données paléontologiques formatée pour une utilisation avec un tableur

Connaissances concernées :

- Les roches sédimentaires, archives géologiques, montrent que, depuis plus de trois milliards d'années, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé, et ont pu disparaître.
- Au cours des temps géologiques, de grandes crises de la biodiversité ont marqué l'évolution ; à des extinctions en masse succèdent des périodes de diversification.

Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage :

- Observer, recenser et organiser des informations afin d'établir le renouvellement des groupes ... au cours des temps géologiques.
- Situer dans le temps sur une frise chronologique quelques repères jalonnant l'histoire des organismes vivants, ... permettant de découper le temps géologique.

Items du B2i collège pouvant être concernés :

- C.1.1 Je sais m'identifier sur un réseau ou un site et mettre fin à cette identification.
- C.1.2 Je sais accéder aux logiciels et aux documents disponibles à partir de mon espace de travail.
- C.1.5 Je sais paramétrer l'impression (prévisualisation, quantité, partie de documents...).
- C.2.4 Je m'interroge sur les résultats des traitements informatiques (calcul, représentation graphique, correcteur...).
- C.2.7 Je mets mes compétences informatiques au service d'une production collective.
- C.3.5 Je sais réaliser un graphique de type donné.
- C.3.7 Je sais traiter un fichier image ou son à l'aide d'un logiciel dédié notamment pour modifier ses propriétés élémentaires.
- C.4.5 Je sais sélectionner des résultats lors d'une recherche (et donner des arguments permettant de justifier mon choix).

Logiciels nécessaires :

Un navigateur pour consulter les lithothèques régionales, un tableur pour traiter les données de la banque, et éventuellement un logiciel de retouche d'images pour produire un document synthétique.

Intérêt de l'utilisation des lithothèques régionales :

Dans la démarche proposée, l'utilisation des lithothèques par l'élève lui permet d'accéder à des informations concernant des archives sédimentaires de plusieurs sites, pouvant être géographiquement éloignés et dans un temps limité.

Intérêt de l'utilisation d'une banque de données paléontologiques :

Le traitement graphique d'une banque de données paléontologiques permet à l'élève de définir la répartition stratigraphique des groupes reconnus précédemment pour identifier l'existence de crises biologiques au cours des temps géologiques.

## La démarche proposée :

La démarche se déroule en deux temps :

- la mise en évidence de la succession de groupes au cours des temps géologiques,
- la mise en évidence de l'existence de crises biologiques au cours des temps géologiques à partir de ces groupes.

Première étape : utilisation des lithothèques régionales pour montrer l'apparition et la disparition de groupes à la surface de la Terre au cours des temps géologiques.

Lors de la classe de 5ème, les élèves ont reconstitué un milieu d'un âge donné en étudiant le contenu de roches sédimentaires, et ont ainsi identifié les faune et flore correspondantes.

L'utilisation des lithothèques régionales permet en classe de 3ème d'accéder à d'autres archives sédimentaires et d'identifier le contenu faunistique et floristique de milieux équivalents mais d'âges différents.



Fig. 1 : exemple de fossiles pouvant être identifiés sur les lithothèques régionales (ex. : le gisement du Mur des Douaniers, lithothèque Champagne-Ardennes).

La comparaison de ces faunes et de ces flores d'âges différents suggère alors l'apparition et la disparition de groupes à la surface de la Terre au cours des temps géologiques.

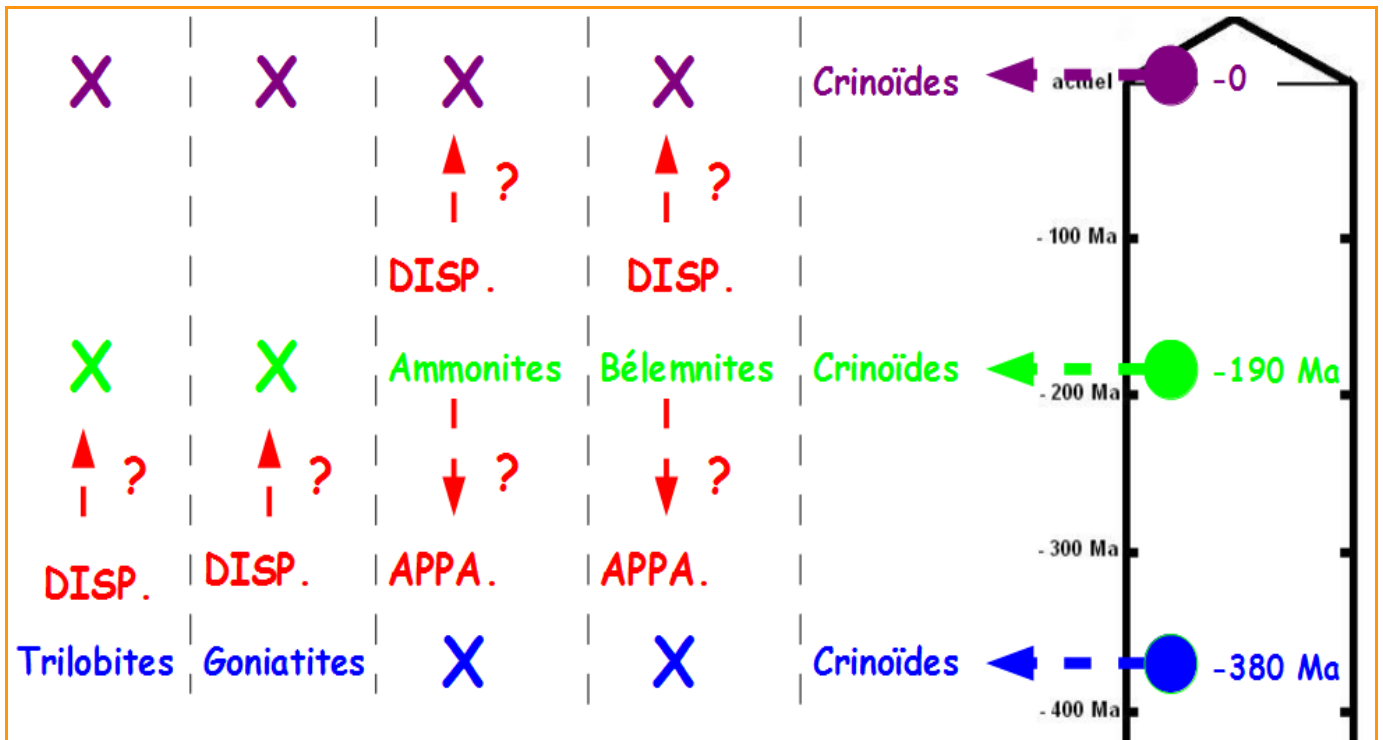


Fig. 2 : exemple de comparaison de faunes identifiées à partir de terrains ardennais de 2 âges différents et de l'actuel.

**Seconde étape :** utilisation d'une banque de données paléontologiques pour dater les apparitions et les disparitions des groupes afin de mettre en évidence l'existence de crises biologiques.

L'utilisation des banques de données paléontologiques permet ensuite de dater l'apparition et la disparition de chaque groupe dans les temps géologiques. Ces datations sont réalisables à partir d'un traitement graphique des fichiers formatés de la banque de données paléontologiques.

Les élèves construisent la graphe de l'évolution du nombre de genres d'un groupe au cours des temps géologiques en utilisant les lignes « *âge géologiques en étages* » et « *nombre de genres recensés par étage* ».

**Remarque :** en plus de l'apparition et de la disparition, cette représentation graphique permet d'établir les périodes de développement et de régression du groupe.

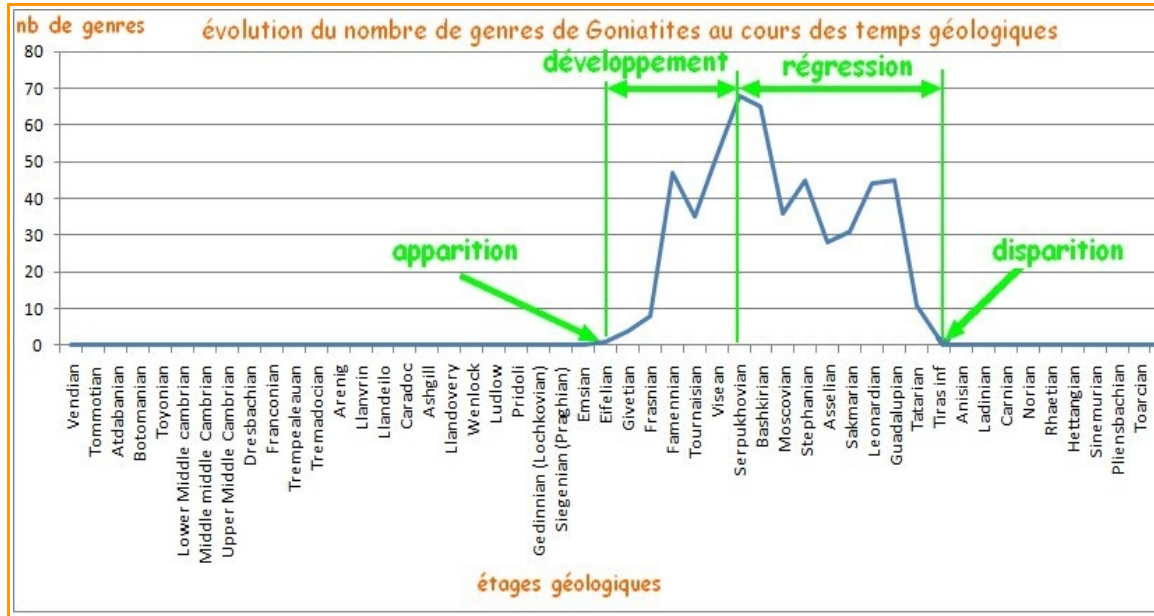


Fig. 3 : exemple de représentation graphique obtenue par traitement de données paléontologiques.

Les élèves travaillent dans un premier temps sur une échelle des temps en étages stratigraphiques pour dater l'apparition et la disparition du groupe. La conversion en âge absolu se fait ensuite à l'aide de l'Échelle des temps géologiques.

**Remarque :** ce choix peut permettre de familiariser les élèves avec cette représentation du temps et préparer l'appropriation de son découpage en ères et en périodes.

Une fois ces datations réalisées pour chaque groupe, la représentation de leur répartition stratigraphique met en évidence des disparitions simultanées à l'échelle des temps géologiques et donc l'existence de crises biologiques au cours de l'histoire de la Terre.

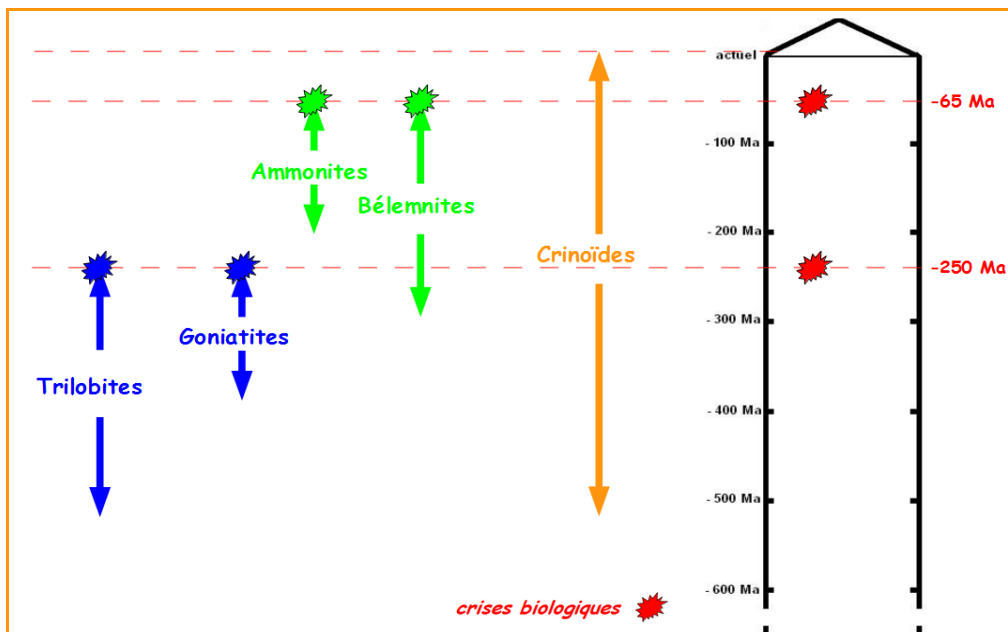


Fig. 4 : mise en évidence de crises biologiques à l'échelle de temps géologiques.

**Les banques de données sur la paléobiodiversité : exemple de la banque de Sepkoski**

Les banques de données sur la paléobiodiversité correspondent à des compilations de données paléontologiques récoltées au niveau mondial. Plusieurs banques sont consultables en ligne. La banque de Sepkoski contient des données sur plus de 30 000 genres taxonomiques.

Les données sont accessibles par **Phylum**, par **Classe** ou par âge (**Fauna**).

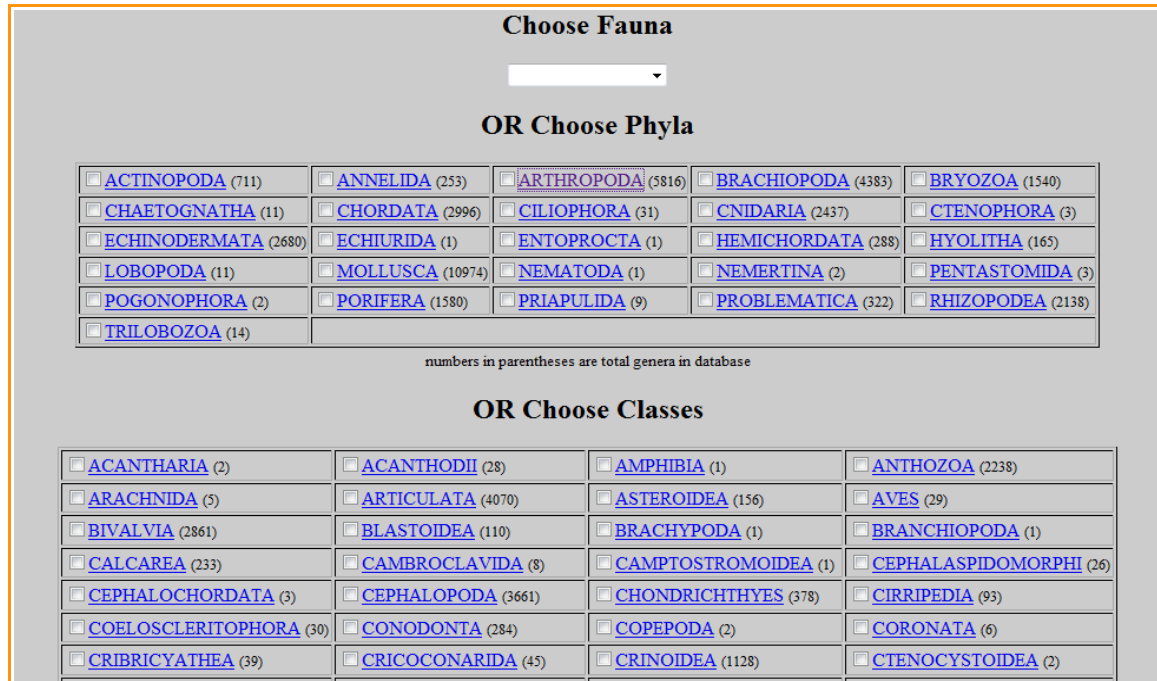


Fig. 5 : extrait de la page d'accueil de la banque de Sepkoski en ligne.

Les données apparaissent sous forme de tableau dans lequel sont indiquées pour chaque genre du groupe choisi l'âge de la première « présence » et celui de la dernière « présence » :

**FOS = First Occurrence Stage**  
= étage de la première "présence"

**LOP = Late Occurrence Period**  
= période de la dernière "présence"

**FOP = First Occurrence Period**  
= période de la première "présence"

**LOS = Late Occurrence Stage**  
= étage de la dernière "présence"

10974 genera are assigned to the phylum MOLLUSCA

Order	Genus	FOP	FOS	LOP	LOS
ACTINOCERIDA	<i>Actinoceras</i>	O	Aren-u	O	Ashg-m
ACTINOCERIDA	<i>Adamsoceras</i>	O	Aren-u	O	Lvi
ACTINOCERIDA	<i>Aluveroceras</i>	O	Cara-m	O	Cara-m
ACTINOCERIDA	<i>Aploceras</i>	C	Vise	C	Vise
ACTINOCERIDA	<i>Armenoceras</i>	O	Lvi-l	S	Ludl-u
ACTINOCERIDA	<i>Astoceras</i>	D	Emsi-u	D	Emsi-u
ACTINOCERIDA	<i>Calhounoceras</i>	O	Lvi	O	Lvi

Fig. 6 : présentation des données de la banque de Sepkoski

La banque de Sepkoski est consultable en ligne, sous forme de page html, ce qui la rend inexploitable directement à l'aide d'un tableur par les élèves.

## Le formatage de la banque de Sepkoski proposé par l'équipe acces de l'INRP :

L'équipe acces de l'INRP propose un formatage de la banque de données de Sepkoski sous forme de fichiers .xls, afin de permettre le traitement graphique de ses données paléontologiques grâce à un tableur. Après ce formatage, les fichiers présentent l'ensemble des données sur une feuille de calcul :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	CK	CL	CM
9	Below is the entire database in comma separated form that should be copyable to a spreadsheet or database via the clipboard browsers. I have not provided an HTML Table view of the database because I doubt it would be very useful and the time to it, and I'll do so if asked.															
10																
11				Age relatif	0	1	2	3	4	5	6	7	8			
12					549.0	532.0	527.0	521.3	515.8	511.0	507.0	503.0	498.9			
13					Vendian	Tommotian	Attabanian	Botomanian	Toymian	Lower Middle cambrian	Middle middle Cambrian	Upper Middle Cambrian	Dresbachian			
14	arthropoda	Abakania	CORYNEXOCHIDA					1								
15	arthropoda	Abakolia	AGNOSTIDA				1	1	1							
16	arthropoda	Abditoloculina	PALAEOCOPIIDA													
17	arthropoda	Abharella	ASAPHIDA							1	1	1	1			
18	arthropoda	Acadagnostus	AGNOSTIDA								1	1				
19	arthropoda	Acantalomia	ODONTOPLEURIDA													
20	arthropoda	Acanthobolbina	PALAEOCOPIIDA													
2824	arthropoda	Zygebeyrichia	PALAEOCOPIIDA													
2825	arthropoda	Zygebolba	PALAEOCOPIIDA													
2826	arthropoda	Zygebolboides	PALAEOCOPIIDA													
2827	arthropoda	incertae sedis	CONCAVICARIDA													
2828				Arthropoda	0	12	128	136	99	106	159	175	154			
	Données	Abondance	Répartition													

phylum

genre

ordre

étage stratigraphique

âge absolu à mi-étage

présence [1] ou absence [vide] du genre pour chaque étage

nombre de genres recensés par étage

Occurrence basse

Occurrence haute

Moyenne (utille pour le graphe boursier)

en Ma	en Ma	
521.3	521.3	521.3
521.3	511	516.15
394.7	394.7	394.7
511	490.4	500.7
507	503	505
413.6	388.6	401.1
467.9	462.5	465.2

âge absolu de la première (occurrence basse) et de la dernière (occurrence haute) "présence"

Fig. 7 : présentation des données présentes sur les fichiers acces.inrp : exemple du phylum « Arthropoda »

Deux autres feuilles sont proposées :

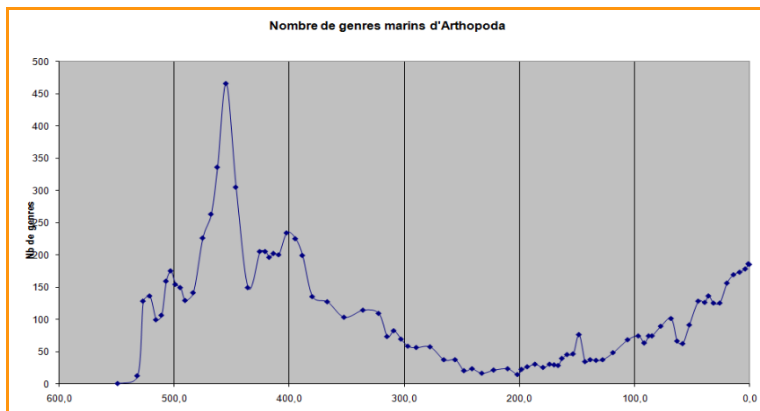


Fig. 8 : extrait de la feuille « Abondance » du fichier « Arthropoda »

La feuille «**Abondance**» donne la représentation graphique du nombre de genres du phylum au cours des temps géologiques

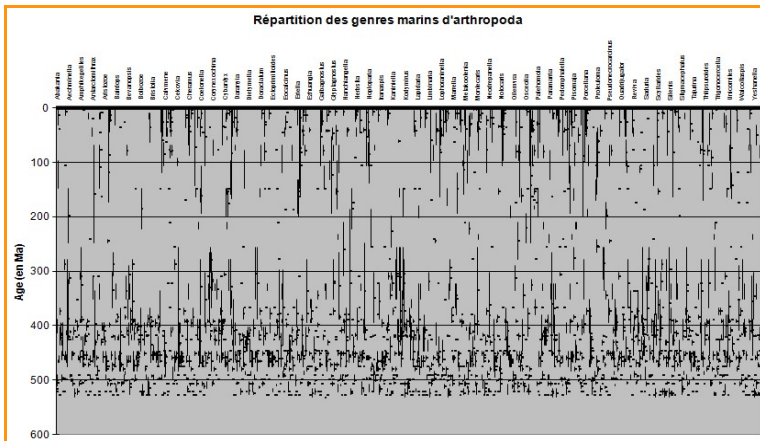


Fig. 9 : extrait de la feuille « Répartition » du fichier « Arthropoda »

La feuille «**Répartition**» donne la répartition stratigraphique de chaque genre du phylum

Les fichiers téléchargeables et les informations sur leur formatage sont disponibles sur le site de l'équipe acces.inrp (lien ci-dessous).

## L'adaptation des fichiers de l'équipe acces.inrp pour la démarche proposée :

Initialement, chaque fichier proposé par l'INRP présente la compilation des genres fossiles et actuels recensés pour chaque Phyla (Arthropoda, Mollusca, Echinodermata...). Ces fichiers doivent donc être modifiés pour contenir uniquement les données relatives aux groupes\* utilisés dans la démarche proposée.

La principale modification correspond à la sélection dans les fichiers « Phyla » des Ordres correspondant aux groupes utilisés à l'aide de la classification phylogénétique, et à l'élimination des autres.

Par exemple, pour obtenir un fichier de données sur le groupe « Goniatite », il suffit de supprimer dans le fichier initial du Phylum « Mollusca » tous les groupes ne correspondant pas au groupe « Goniatite ».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2																	
3	<b>ORDRE</b>	<b>GENRE</b>	549,0	532,0	527,0	521,3	515,8	511,0	507,0	503,0	498,9	494,7	490,4	483,5	475,2	467,9	462,5
4	GONIATITIDA	Acrimerocheras															
5	GONIATITIDA	Acutimitoceras															
6	GONIATITIDA	Adrianites															
7	GONIATITIDA	Aenigmatoceras															
8	GONIATITIDA	Agastrioceras															
9	GONIATITIDA	Agathiceras															
10	GONIATITIDA	Aktubites															
11	GONIATITIDA	Alaoceras															
12	GONIATITIDA	Aldanites															
13	GONIATITIDA	Almites															
14	GONIATITIDA	Alpinites															
15	GONIATITIDA	Altudoceras															

Fig. 10 : extrait du fichier « Goniatite » obtenu après modifications du fichier « Mollusca »

Dans cet exemple, d'autres modifications ont été apportées pour ne laisser que les informations utiles lors de la démarche :

- suppression de l'introduction en anglais ,
- suppression de la ligne « âge relatif » ,
- suppression de la ligne « âge à mi-étage » ,
- suppression des feuilles « Abondance » et « Répartition »

**Remarque :** tous les groupes utilisés dans la démarche ne correspondent pas au même rang taxonomique. Leur rang taxonomique est précisé dans le tableau ci-dessous, ainsi que le contenu du fichier correspondant :

Groupe utilisé	Rang taxonomique	Données présentes dans le fichier correspondant
Belemnite	<b>Super-Ordre Belemnoidea</b>	Tous les genres du <b>Phyla Mollusca</b> correspondant aux Ordres du <b>Super-Ordre Belemnoidea</b> Rq. : les <b>Ordres Diplobelida</b> et <b>Belemnoteuthina</b> ne sont pas présents dans la base de donnée.
Ammonite	<b>Ordre Ammonitida</b>	Tous les genres du <b>Phyla Mollusca</b> correspondant à l' <b>Ordre Ammonitina</b>
Goniatite	<b>Ordre Goniatitida</b>	Tous les genres du <b>Phyla Mollusca</b> correspondant à l' <b>Ordre Goniatitina</b>
Crinoïde	<b>Classe Crinoidea</b>	Tous les genres du <b>Phyla Echinodermata</b> correspondant à la <b>Classe Crinoidea</b>
Trilobite	<b>Classe Trilobita</b>	Tous les genres du <b>Phyla Arthropoda</b> correspondant à la <b>Classe Trilobita</b>

\* D'après les documents d'accompagnement des programmes [site Eduscol], le terme groupe est employé pour désigner « ...tout ensemble d'organismes vivants ou fossiles partageant des attributs communs exclusifs. ».

- sur les lithothèques régionales :

[la lithothèque régionale de l'académie de Reims](#)

[le portail d'accueil des lithothèques régionales sur Educnet](#)

[le moteur de recherche dans les lithothèques régionales](#)

- sur les banques de données de paléontologiques :

[la banque de données paléontologiques de Sepkoski sur le site de l'équipe acces.inrp](#)

[le site de la banque de données de Sepkoski en ligne sur le site de l'University of Michigan](#)

[la banque de données paléontologiques de Benton sur le site de l'équipe acces.inrp](#)

[le site de la banque de données paléontologiques de Benton](#)

[une autre banque de données : the Paleobiology Database](#)

[un article sur le site planet-terre de l'ENS-Lyon sur les banques de données paléontologiques](#)